

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-061165

(43)Date of publication of application : 06.03.2001

(51)Int.Cl.

H04N 13/02

(21)Application number : 11-234276

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.08.1999

(72)Inventor : TAKEUCHI KOICHI

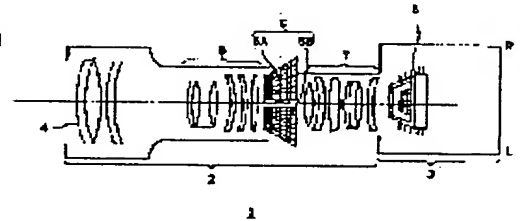
HIMURO MASAMI  
ISHIMOTO HIKARI  
OBA SHOSUKE

**(54) LENS DEVICE AND CAMERA**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain both stereoscopic TV function and zoom function by providing one or more lenses which includes a zoom lens and a light quantity control means and controlling an electronic optical shutter placed at the next stage of the zoom lens at an aperture of a prescribed pattern via an optical shutter drive part.

**SOLUTION:** A stereoscopic camera 1 consists of a lens device 2, having many lenses and a camera main body 3 having a solid-state image pickup device 8. A liquid crystal shutter 6 serving as an electronic shutter is placed between 1st and 2nd lens groups 5 and 7 of the device 2. The shutter 6 is divided into two liquid crystal shutters 6A and 6B, corresponding to the right and left images with the center of an optical path defined as a boundary, and a liquid crystal drive part performs a prescribed operation so as to, for example alternately open and close both shutters 6A and 6B. Furthermore, no aperture mechanism is provided, and the shutter 6 functions also as a light quantity control means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-61165  
(P2001-61165A)

(43) 公開日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 N 13/02

識別記号

F I  
H 0 4 N 13/02

データベース(参考)  
5 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-234276  
(22) 出願日 平成11年8月20日(1999.8.20)

(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72) 発明者 竹内 幸一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(72) 発明者 氷室 昌美  
東京都大田区南久ヶ原2-3-10  
(72) 発明者 石本 光  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(74) 代理人 100080883  
弁理士 松隈 秀盛

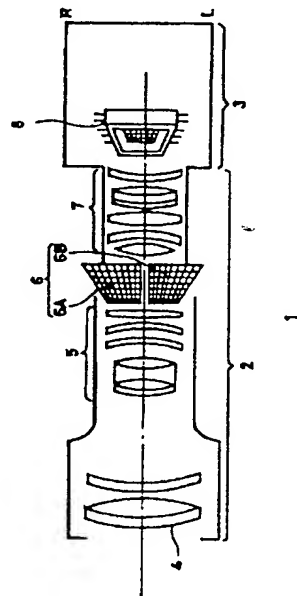
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ装置及びカメラ

(57) 【要約】

【課題】 立体テレビジョン機能とズーム機能とを共に実現することができるレンズ装置及びカメラを提供する。

【解決手段】 ズームレンズ4を含む少なくとも1つ以上のレンズと、光量調整手段6または20と、ズームレンズ4の後段に設けられた電子式光シャッター6と、この電子式光シャッター6を所定のパターンの開口6A、6Bに制御する光シャッター駆動部とを具備して成るレンズ装置2やカメラ1を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ズームレンズを含む少なくとも 1 つ以上のレンズと、  
光量調整手段と、

上記ズームレンズの後段に設けられた電子式光シャッターと、

上記電子式光シャッターを所定のパターンの開口に制御する光シャッター駆動部とを具備して成ることを特徴とするレンズ装置。

【請求項 2】 上記光量調整手段が機械的に開口の大きさを変更する絞りであることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 3】 上記光量調整手段がフィルターであることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 4】 上記電子式光シャッターが上記光量調整手段の近傍に配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 5】 上記電子式光シャッターが液晶シャッターにより構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 6】 上記所定のパターンが、左側に開口を有するパターンと右側に開口を有するパターンとを交互に切り替えるように設定されたことを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 7】 上記ズームレンズのズームの状態に応じて、上記所定のパターンが変化することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 8】 上記光量調整手段が上記電子式光シャッターで兼用されたことを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 9】 上記電子式光シャッターが液晶シャッターにより構成されたことを特徴とする請求項 8 に記載のレンズ装置。

【請求項 10】 ズームレンズを含む少なくとも 1 つ以上のレンズと、光量調整手段と、

上記ズームレンズの後段に設けられた電子式光シャッターと、

上記電子式光シャッターを所定のパターンの開口に制御する光シャッター駆動部とを具備して成ることを特徴とするカメラ。

【請求項 11】 上記光量調整手段が機械的に開口の大きさを変更する絞りであることを特徴とする請求項 10 に記載のカメラ。

【請求項 12】 上記光量調整手段がフィルターであることを特徴とする請求項 10 に記載のカメラ。

【請求項 13】 上記電子式光シャッターが上記光量調整手段の近傍に配置されたことを特徴とする請求項 10 に記載のカメラ。

【請求項 14】 上記電子式光シャッターが液晶シャッターにより構成されたことを特徴とする請求項 10 に記

載のカメラ。

【請求項 15】 上記所定のパターンが、左側に開口を有するパターンと右側に開口を有するパターンとを交互に切り替えるように設定されたことを特徴とする請求項 10 に記載のカメラ。

【請求項 16】 上記ズームレンズのズームの状態に応じて、上記所定のパターンが変化することを特徴とする請求項 10 に記載のカメラ。

【請求項 17】 上記光量調整手段が上記電子式光シャッターで兼用されたことを特徴とする請求項 10 に記載のカメラ。

【請求項 18】 上記電子式光シャッターが液晶シャッターにより構成されたことを特徴とする請求項 17 に記載のカメラ。

【請求項 19】 上記光量調整手段が固体撮像素子の電子シャッターであることを特徴とする請求項 10 に記載のカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、カメラに用いられるレンズ装置及びビデオカメラに適用して好適なカメラに係わり、特に立体画像の撮影を行う場合に好適なレンズ装置及びカメラに係わる。

【0002】

30 【従来の技術】従来、立体テレビジョン用のカメラとして、様々なカメラの構成が提案されている。その中で、2 台のカメラでそれぞれ右目用の映像と左目用の映像を撮影する 2 カメラ方式と、1 台のカメラで右目用の映像及び左目用の映像を撮影する単レンズ立体方式とがある。

【0003】2 カメラ方式では、2 台のカメラからの映像で視差を生じるようにして、立体映像を形成している。

40 【0004】これに対して、単レンズ立体方式では、1 つの大きいレンズの中でも視差を生じることを利用している。そのため、単レンズ立体方式では、図 16 に示すように、カメラ 51 のレンズ 52 の前面に左右に分割した部分をそれぞれ遮蔽する光シャッター 53 を設けて、光シャッター 53 により光路を左右に 2 分して、垂直又は水平操作ごとに左右の光路を切り替えて撮影するようにしている。尚、この図 16 では、右半分には右の光路のみを示し、左半分には左の光路を実線で示すと共に右の光路を破線で示し対比できるようにしている。

【0005】そして、この構成では、立体映像の右目用画像は右目画像用シャッター 53 R を開いて撮影し、左目用画像は左目画像用シャッター 53 L を開いて撮影する。

50 【0006】また、この図 16 では、中距離の物（例えば人）55 に焦点を合わせて撮像面 57 でこの被写体 55 にピントが合うようにしている。このとき、焦点位置

55より遠くの物(例えば山)54は撮像面57の手前で焦点を結び、撮像面57においてぼけた像になると共に、通過したシャッターとは反対側、即ち左目用画像は中央より右に右目用画像は中央より左に写る。焦点位置より近く(例えば花)56は撮像面57より奥で焦点を結び、撮像面57においてぼけた像になると共に、通過したシャッターとは同じ側、即ち左目用画像は中央より左に、右目用画像は中央より右に写る。

【0007】これにより、撮像面57で得られる左目用画像の結像58L及び右目用画像の結像58Rは、ほぼ正面にある物でも距離に対応して左右にずれた位置に写る。これを視差情報として利用して、2つの画像を合わせて見ることにより、被写体までの距離に応じて立体的に見える画像が得られるものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の単レンズ立体方式の立体テレビジョンカメラにおいて、ズームレンズを用いてズーム機能を行う構成とした場合に充分適用できなかった。

【0009】即ちズームレンズを含むレンズの前面に、上述した左右の画像を切り替えるシャッターを配置してカメラを構成すると、ズームの望遠側では問題ないが、ズームの広角側では図17に斜線で示すように、左右の画面L、Rにおいてそれぞれ画面の端が欠ける(見えなくなる)いわゆる蹴られやシェーディングが生じてしまうことがある。

【0010】このような蹴られが生じてしまうと、ズームの範囲が狭くせざるを得ない等、ズームレンズとして使用することが制限される。従って、立体カメラにズーム機能を適用することが難しかった。

【0011】上述した問題の解決のために、本発明においては、立体テレビジョン機能とズーム機能とを共に実現することができるレンズ装置及びカメラを提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のレンズ装置は、ズームレンズを含む少なくとも1つ以上のレンズと、光量調整手段と、ズームレンズの後段に設けられた電子式光シャッターと、この電子式光シャッターを所定のパターンの開口に制御する光シャッター駆動部とを具備して成るものである。

【0013】本発明のカメラは、ズームレンズを含む少なくとも1つ以上のレンズと、光量調整手段と、ズームレンズの後段に設けられた電子式光シャッターと、この電子式光シャッターを所定のパターンの開口に制御する光シャッター駆動部とを具備して成るものである。

【0014】上述の本発明の構成によれば、電子式光シャッターがズームレンズの後段に設けられているので、広角撮影においても画面の端が欠けることがなく、ズーム機能を十分に発揮させることができる。また光シャッ

ターとして電子式光シャッターを使用しているの、細かい開口パターンで高速に切り替えを行うことが可能になる。さらに、電子式光シャッターを所定のパターンの開口に制御する光シャッター駆動部を具備していることにより、開口を任意のパターンに制御することも可能になる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、ズームレンズを含む少なくとも1つ以上のレンズと、光量調整手段と、ズームレンズの後段に設けられた電子式光シャッターと、電子式光シャッターを所定のパターンの開口に制御する光シャッター駆動部とを具備して成るレンズ装置である。

【0016】また本発明は、上記レンズ装置において、光量調整手段が機械的に開口の大きさを変更する絞りである構成とする。

【0017】また本発明は、上記レンズ装置において、光量調整手段がフィルターである構成とする。

【0018】また本発明は、上記レンズ装置において、電子式光シャッターが光量調整手段の近傍に配置された構成とする。

【0019】また本発明は、上記レンズ装置において、電子式光シャッターを液晶シャッターにより構成する。

【0020】また本発明は、上記レンズ装置において、所定のパターンが左側に開口を有するパターンと右側に開口を有するパターンとを交互に切り替えるように設定された構成とする。

【0021】また本発明は、上記レンズ装置において、ズームレンズのズームの状態に応じて、所定のパターンが変化する構成とする。

【0022】また本発明は、上記レンズ装置において、光量調整手段が電子式光シャッターで兼用された構成とする。

【0023】また本発明は、上記レンズ装置において、光量調整手段を兼用する電子式光シャッターを液晶シャッターにより構成する。

【0024】本発明は、ズームレンズを含む少なくとも1つ以上のレンズと、光量調整手段と、ズームレンズの後段に設けられた電子式光シャッターと、この電子式光シャッターを所定のパターンの開口に制御する光シャッター駆動部とを具備して成るカメラである。

【0025】また本発明は、上記カメラにおいて、光量調整手段が機械的に開口の大きさを変更する絞りである構成とする。

【0026】また本発明は、上記カメラにおいて、光量調整手段がフィルターである構成とする。

【0027】また本発明は、上記カメラにおいて、電子式光シャッターが光量調整手段の近傍に配置された構成とする。

【0028】また本発明は、上記カメラにおいて、電子式光シャッターを液晶シャッターにより構成する。

10

20

30

40

50

【0029】また本発明は、上記カメラにおいて、所定のパターンが左側に開口を有するパターンと右側に開口を有するパターンとを交互に切り替えるように設定された構成とする。

【0030】また本発明は、上記カメラにおいて、ズームレンズのズームの状態に応じて、所定のパターンが変化する構成とする。

【0031】また本発明は、上記カメラにおいて、光量調整手段が電子式光シャッターで兼用された構成とする。

【0032】また本発明は、上記カメラにおいて、光量調整手段を兼用する電子式光シャッターを液晶シャッターにより構成する。

【0033】また本発明は、上記カメラにおいて、光量調整手段が固体撮像素子の電子シャッターである構成とする。

【0034】図1は本発明の一実施の形態として、立体カメラの光学系の概略構成図を示す。

【0035】この立体カメラ1は、大別して多数のレンズを有して成るレンズ装置2と、固体撮像素子8が設けられたカメラ本体3とから構成されている。

【0036】レンズ装置2は、倍率変更機能（ズーム機能）を有するズームレンズ4と、第1のレンズ群5と、第2のレンズ群7とを有して構成されている。

【0037】本実施の形態においては、さらにレンズ装置2の第1のレンズ群5と第2のレンズ群7との間に、電子式光シャッターとして液晶シャッター6が配置されている。

【0038】この液晶シャッター6は、光路の中心を境にして左右の画像に対応する2つの部分6A及び6Bに分かれており、図示しない液晶駆動部により所定の動作例えば2つの部分6A及び6Bが交互に開閉する動作を行うように構成される。即ち本実施の形態では、従来の単レンズ立体方式の立体カメラの左右の画像を切り替える光シャッター（図16の53）を、第1のレンズ群5と第2のレンズ群7との間、即ち通常絞り機構が入れられる位置の近くへ移して構成しているものである。そして、図16の構成と同様に、レンズの光路を左右L、Rに2分して、立体映像の右目用画像は右目画像用シャッター6Aを開いて撮影し、左目用画像は左目画像用シャッター6Bを開いて撮影する。これにより、右目用画像と左目用画像との位置の違いが、目の視差のように働く。元々絞り機構が入っていた位置に液晶シャッター6があるため、2分された半分の光路のみであっても画面の左右が欠けることなく得られる。

【0039】従って、液晶シャッター6A、6Bを、右半分Rと左半分Lとを交互に光を通すように1フィールド毎に切り替えるように駆動させると、1垂直走査期間（1V）毎に、左の画像と右の画像とがそれぞれ得られる。

【0040】ここで、焦点が合っていない位置の被写体は、撮像面においてぼけた像（以下ボケ像とする）となる。液晶シャッター6の左右の切り替え駆動により、ズームレンズ4の右半分によるボケ像と左半分によるボケ像とを分離することができる。このわずかなボケ像の位置の差を用いても充分な立体視差情報となる。

【0041】例えば2/3インチ用12倍レンズでも、10～15mm程度の視差が得られる。人間の目の間隔は60～65mm程度であるが、その1/4以下の視差でも十分な立体視差情報になる。むしろ視差が少ない分、疲れにくい見やすい立体映像となる利点を有する。

【0042】本実施の形態では、さらに通常の絞り機構を設けず、光量調整手段を液晶シャッター6で兼用するようにしている。このように光量調整手段を兼用するためには、液晶シャッター6の開口パターンの大きさを变化させて入射光量を調節するように構成する。

【0043】特に、液晶シャッター6を、図2に示すような細かいマトリクス状の画素11からなる構成として、各画素11毎に駆動させるようにすれば、所望の開口パターンを形成することができるため、容易に開口パターンの大きさを变化させて入射光量を調節することができる。

【0044】左右の画像に対応する液晶シャッター6の2つの開口パターンは、切り替えられるので同時には表示されない。従って、例えば2つの開口パターンが重なりを持つパターンとすることも可能である。特に図2のように細かいマトリクス状の画素11により液晶シャッター6を構成すれば、容易に重なりを持つ開口パターンとすることができる。

【0045】図3Aは、図1のように液晶シャッター6の左右のパターン6A、6Bを完全に分けて重ならないようにした場合を示す。図3Bは、2つの開口パターン6A、6Bが重なりを持つようにした場合を示す。このように開口パターン6A、6Bが重なりを持つようにした場合でも、切り替えを行ってそれぞれ左の画像と右の画像に対応させることができる。

【0046】図4は、ズームレンズ4のズームの状態に応じて、液晶シャッター6の開口パターンを变化させる場合を示す。図4では、開口パターンの大きさは同じとして2つの開口パターンの距離をズームの状態に応じて变化させている。広角撮影では、図4Aに示すように2つの開口パターン12A、12Bの距離を離す。望遠撮影では、図4Bに示すように2つの開口パターン12A、12Bの距離を短くする。超望遠撮影では、図4Cに示すように2つの開口パターン12A、12Bに重なりを持たせている。

【0047】図4Aのように2つの開口パターン12A、12Bの距離が離れると、視差を取りやすくなる。ズームを強くしていくと視差がさらに強調されていくため、超望遠撮影側ほど視差が形成されにくい重なったパ

【００５４】上述の図１に示したカメラ１の構成は、光量調整手段を電子式光シャッター例えば液晶シャッター６で兼用する構成であったが、電子式光シャッターとは別体に光量調整手段を設けるようにしてもよい。このような別体に光量調整手段を設ける構成としては、次のような構成が挙げられる。１）機械的に開口の大きさを変

【0059】図10は、回転式の円板状の部品23に3つの開口23a、23b、23cが形成され、この部品23を中心軸の回りに回転させることにより3つの開口23a、23b、23cを切り替える構成を示している。この場合の液晶シャッター6の開口パターンは、いずれも鎖線で示すように円形を中央で分割した2つの開口パターン6A、6Bを交互に表示するようにしている。第1の開口23aは、ほぼ全開であり、液晶シャッ

ター6 (6A, 6B) よりやや小さい開口となっている。第2の開口23bは、液晶シャッター6の1/3程度が隠れるようにしている。第3の開口23cは、第2の開口bよりさらに小さい開口となっている。

【0060】図11は、スライド式の部品24に開口を形成した形態を示す。図11Aは、スライド式の部品24に図10と同様の形状である3つの開口24a, 24b, 24cが形成され、この部品を矢印で示すようにスライドさせることにより、3つの開口24a, 24b, 24cを切り替える。図11Bは、スライド式の部品25に図10の第2の開口23bと同様の形状である開口25dが形成され、この部品25を矢印で示すようにスライドさせることにより、この開口25dにより液晶シャッター6の1/3程度が隠れた状態と、部品25が液晶シャッター6の前からどけられた全開の状態とを切り替える。

【0061】次に、フィルターを光量調整手段として用いた形態を示す。図12は、フィルター26例えばNDフィルターを、液晶シャッター6のすぐ前に設けた場合の模式図を示す。フィルター26を通過した光は矢印で示すように液晶シャッター6のそれぞれの部分6A, 6Bに入射する。例えばフィルター26を着脱する、或いは透過率の異なる別のフィルターと取り替えることにより、入射光量を変えることができる。

【0062】図13は、偏光フィルター例えば偏光NDフィルターを用いる場合の模式図を示す。それぞれ矢印に示すような偏光方向を有する2枚の偏光フィルター27, 28を重ねて使用する。この場合は、少なくとも一方の偏光フィルターを回転させる等、2枚の偏光フィルター27, 28の偏光方向の角度 $\theta$ を調節することにより入射光量を可変とすることができる。

【0063】また、液晶シャッター6には通常偏光板が設けられているので、図13の2枚の偏光フィルター27, 28の一方を液晶シャッター6の偏光板で兼ねる構成を採ることもできる。

【0064】尚、フィルター26や偏光フィルター27, 28の位置は、機械的絞りのように液晶シャッター6の近傍に限定されるものではなく、例えばズームレンズ4より前であっても後であってもよい。少なくとも図1の構成で、固体撮像素子8より前の光学系内にフィルターを組み込むようにすればよい。

【0065】次に、固体撮像素子8の電子シャッターを光量調整手段とする形態について説明する。固体撮像素子8として例えばCCD固体撮像素子を用いた場合には、電子シャッター動作を行うことにより、基板或いは垂直CCDレジスタに不要な電荷を排出して、信号電荷の蓄積時間を短くすることができ、即ちシャッタースピードを短くすることができる。

【0066】このことを適用すれば、蓄積時間を短くして蓄積される信号電荷を少なくすることができ、通常の

光量調整手段によって入射光量を少なくしたことと同じ効果を得ることができる。従って、蓄積時間を規定する駆動パルスの時間幅を変更することにより、入射光量を変更することができる。MOS型の固体撮像素子等、その他の固体撮像素子においても、同様に電子シャッター動作を行うことにより、同じ効果を得ることができる。

【0067】ところで、上述のように液晶シャッター6の開口パターンを可変としたときには、明るい場所から暗い場所へ或いは暗い場所から明るい場所へ、というように移動しながら撮影する場合に、絞りの度合いを連続的に変化させて明るさの変化に対応させることができる。特に、図2に示したように、マトリクス状の画素11から成る液晶シャッター6を用いた場合には、より細かく絞りの度合いを連続的に変化させることが可能になる。

【0068】尚、光量調整手段として機械的絞りをを用いる場合でも、図9に示した構成ならば、4枚の羽根状の遮蔽板21a~21dを回転させてスムーズにかつ連続的に入射光量を変えることができる。フィルターを光量調整手段とする場合も、図13に示した構成ならば、2枚の偏光フィルター27, 28を回転させて偏光方向のなす角度 $\theta$ を変化させてスムーズにかつ連続的に入射光量を変えることができる。固体撮像素子8の電子シャッターを光量調整手段とする場合には、電子シャッター動作のパルスの時間幅を変化させればよい。比較的容易に入射光量を変化させることができる。

【0069】上述の本実施の形態によれば、液晶シャッター6は、ズームレンズ4より後段に設けられているので、ズームレンズ4の広角側で蹴られを生じることを抑制することができる。従って、全く普通のカメラと同じように、ズームレンズ4が広角側から超望遠側まで全ズーム比領域で使えるようになるため、通常のカメラと同じ取り扱いで立体撮影ができるようになる。

【0070】また、単レンズ立体方式を採用しているため、視差があまり大きくならないので、目の疲れのない映像とすることができる。見せたい注目画像はフォーカスが合ってピントがシャープになり、それよりも近い所や遠い所は適度にぼけているので視点が定まって疲れが少なくなる。さらに図4に示すように、望遠側ほど開口パターンの距離が短くなるように変化させると、望遠側で視差が大きくなるのが抑えられ、目が疲れのない映像とすることができる。

【0071】尚、液晶シャッター6の後段にある第2のレンズ群7の部分に、変倍レンズ系を設けて、ズームレンズ4と固体撮像素子8との間の倍率変換を行う構成も可能である。この変倍レンズ系は、レンズ装置2に着脱・交換可能な構成として、レンズ装置2に取り付けられるカメラ1の仕様や撮影する被写体に応じて着脱・交換するようにしてもよい。変倍レンズ系を設けることにより、ズームレンズ4には口径の大きいレンズを用い、固



体撮像素子8には小さいサイズの撮像素子を用いることができ、カメラ本体3の小型化や固体撮像素子8の消費電力の削減等を図ることが可能となる。

【0072】尚、液晶シャッター6の駆動回路は、レンズ装置2に設ける構成も、カメラ本体3に設ける構成もいずれも可能である。レンズ装置2に液晶シャッター6の駆動回路を設ける構成としておけば、レンズ装置2をカメラ本体3に取り付けるだけで所望の開口パターンの駆動を可能にする。また、複数種類のカメラ本体3に対応させることが比較的容易である利点を有する。

【0073】ところで、上述の本実施の形態のカメラ1を用いて撮影した左右の画像の信号処理方法は、例えば以下に挙げるような態様をとることができる。

【0074】1) 撮影時には、1フィールドを1/60秒で走査して1フィールド毎に信号をとり、奇数フィールドは左の画像、偶数フィールドは右の画像としてフィールド順次で通常のVTRで記録できる。画像を表示する際には、例えば2台のプロジェクタを用いて、フィールドメモリ併用で、一方のプロジェクタで左の画像を表示し、他方のプロジェクタで右の画像を表示することにより立体画像を表示することができる。或いは1台のプロジェクタを倍速表示させ、液晶シャッター立体メガネと組み合わせて、フリッカーのない立体映像を表示することができる。

【0075】2) 撮影時には2倍速カメラを用いて撮影する。即ち1フィールドを1/120秒で走査して、2フィールドずつ左の画像と右の画像とを切り替える。この場合は、メモリへの格納や画像の表示も同じ速度(2倍速)としても良く、或いは1倍速に変換して2画面分のVTRで記録しても良い。

【0076】3) プログレッシブカメラを使用して撮影する。このプログレッシブカメラは全ラインを順次走査するものであり、奇数ラインを走査して奇数フィールドとして、その後偶数ラインを走査して偶数フィールドとする通常のフィールド走査とは異なる。そして、1/60秒毎に左の画像と右の画像とを切り替えて撮影する。再生も同じ速度で行う。

【0077】4) 撮影時にはいわゆるハイビジョン仕様(1125ライン)のカメラを使用する。そして、1フィールドを1/60秒として1125ラインの半分を走査し、かつ1フィールド毎に左の画像と右の画像とを切り替える。再生では同様のハイビジョン仕様の再生装置(VTR等)で再生する。

【0078】5) この場合も、撮影時にはいわゆるハイビジョン仕様のカメラを用いる。従って、4)と同様に、1フィールドを1/60秒として1125ラインの半分を走査し、かつ1フィールド毎に左の画像と右の画像とを切り替える。この場合には、再生時は通常のNTSC仕様(525ライン)の再生装置(VTR等)を2台用いて、一方の再生装置で左の画像を再生し、他方の

再生装置で右の画像をそれぞれ再生する。尚、記録においてもハイビジョン仕様のVTR代わりに2台のNTSC仕様のVTRを使用することが可能である。

【0079】尚、この5)の場合には、撮影した画像を記録する記録媒体として、情報が記録される記録層を2層有する光ディスクを用いることもできる。そして、2層の記録層のうち、一方に左の画像を記録し、他方に右の画像を記録して、それぞれを再生することが可能である。

【0080】6) さらに、信号を圧縮したい場合には、例えば次のような方法もある。まず、前述したプログレッシブカメラを使用して撮影する。そして、1/60秒毎に左の画像と右の画像とを切り替える。得られた信号をA/D変換した後、左右の画像の信号をそれぞれ伸張して1/2倍速とする。さらに、左の画像と右の画像の和信号と、左の画像と右の画像と差信号とを作成する。本発明においては単レンズ立体方式を採用しているため、左の画像と右の画像との差が2カメラ方式と比較して非常に小さくなり、差信号についてはかなり圧縮することが可能である。従って、得られた差信号を圧縮してから記録する。そして、再生時には、和信号と圧縮された差信号とを用いて、左の画像と右の画像とを作成する。尚、和信号の代わりに左の画像或いは右の画像をそのまま用いても良い。

【0081】単レンズ立体方式により、光学的に既にわずかな左右の差として圧縮されているので、差信号を圧縮することにより、信号の総和を低減することができるので、メモリや記録媒体等への記録を高速化したり、画像信号の占める容量を低減することができる。

【0082】尚、左右の画像の信号は、上述したように記録媒体に記録する他に、所定の信号処理を行った後、送信機から放送電波として送信するようにしてもよい。この放送電波を受像機で受信して、受信機側で左右の画像を表示することにより立体映像を見ることができる。

【0083】また、上述の本実施の形態の立体カメラ1で撮影した左右の画像を表示する場合において、本発明者らが先に提案した立体テレビジョンの再生装置の構成(特開昭64-22187号参照)を適用することができる。この立体テレビジョン再生装置は、図16に示した従来の単レンズ立体方式により撮影して得られた左右の画像を、一定量即ち人間の目の間隔或いはその1/3程度ずらして表示するものである。

【0084】このように、左右の画像をずらして表示(再生)することにより、遠景を奥の方に表示したり焦点の合っている位置よりカメラに近い被写体の像がスクリーンより不自然に飛び出して見えることを抑制して、自然な奥行き立体に見えるようにすることができる。

【0085】さらに、この左右の画像のずらし量を、カメラのフォーカス位置の状態に合わせて関連させる構成とすることもできる。その場合を図14及び図15を用



いて説明する。具体的には、焦点の合った位置がカメラから近い距離の場合には、図14Aに示すようにずらし量 $\Delta$ を小さい値 $\Delta 1$ とする。一方、焦点の合った位置がカメラから遠い距離の場合には、図14Bに示すようにずらし量 $\Delta$ を大きい値 $\Delta 2$ とする。

【0086】これにより、実際に見える画像は図15のようになる。カメラから近い距離に焦点を合わせた場合には、図15Aに示すように、左の画像42Lと右の画像42Rとの間隔が短くなり、左目の視点41L及び右目の視点41Rから見た画像42は、スクリーン40から短い奥行き $d 1$ の位置に見える。カメラから遠い距離に焦点を合わせた場合には、図15Bに示すように、左の画像43Lと右の画像43Rとの間隔が短くなり、図15Aと同じ左目の視点41L及び右目の視点41Rから見た画像43は、スクリーン40から長い奥行き $d 2$ の位置に見える。

【0087】従って、焦点を合わせた位置とカメラとの距離に対応して奥行きが変化して見えるようになる。また、焦点を合わせた位置より近い被写体の像がスクリーン40から不自然に飛び出して見えることがなく、より自然な奥行きを持つ立体像として見えるようになる。

【0088】左右の画像の表示位置をずらす方法としては、2台の表示装置の光路をずらす等の機械的にずらす方法や、遅延回路を用いて一方の画像の水平同期信号を他方より遅らせる等左右の画像の信号を電氣的にずらす方法等がある。そして、例えば2台の表示装置（プロジェクタや受像機等）のそれぞれに左の画像と右の画像を割り当てる場合には、2台の表示装置にそれぞれ異なる角度の偏光フィルターを貼っておく。そして、上述の機械的に或いは電氣的な方法により、左の画像と右の画像の見える位置を上述の所定のずらし量 $\Delta$ だけずらして重ね合わせ、偏光眼鏡をかけて画像を見るようにする。尚、左回転、右回転の円偏光を利用しても良い。また、例えば液晶シャッターにより偏光角を切り替えることが可能な1台の表示装置（プロジェクタや受像機等）で左右の画像を表示する場合には、左右の画像の信号を電氣的にずらしておいて、左右の画像を識別する信号により液晶シャッターを切り替えて表示し、偏光眼鏡をかけて画像を見るようにする。

【0089】また、焦点距離を信号として画像信号と共に記録しておけば、再生の際に撮影時の焦点距離に対応してずらし量 $\Delta$ を変化させて表示するように構成することが可能になる。例えば画像の信号の前に、左の画像の信号と右の画像の信号とでそれぞれ異なるパルスを含むように構成すると、このパルスによって画像の左右を判別することができる。さらに、この場合にずらし量 $\Delta$ を変化させるには、焦点距離に応じて左の画像の信号のパルスと右の画像の信号のパルスの時間差を大きくしたり小さくしたりすればよい。

【0090】さらに好ましくは、カメラ1のズームレン

ズ4の焦点の状態に応じて、自動的にずらし量 $\Delta$ が変化するようにカメラ1を構成する。具体的には、焦点の状態を検出する手段、例えばポテンシオメータ（レンズのフォーカス位置を電氣的に検知する電位差計）をレンズ装置2に設けるようにする。このポテンシオメータにより焦点の状態を検出し、焦点の状態を上述のように信号の時間差として記録するようにする。また、このポテンシオメータを用いて焦点の状態を検出することにより、ズームの状態に応じて、図4に示した液晶シャッター6の左右の開口12A、12Bの距離を自動的に変化させることも可能である。

【0091】尚、右の画像と左の画像とを合わせると単なる1本のレンズによる映像であるので、左右の画像を重ね合わせて表示することにより、左右立体分離眼鏡をかけない場合に通常の平面画像として見るができる。立体眼鏡をかけなければ通常の平面画像になり、立体眼鏡をかけると立体画像となるので、極めて便利なコンパチビリティが得られる。但し、この時は、再生画面で左右の画像の平行シフトは行わない。特に、左右の画像を半分ずつに分けた場合や左右の画像がオーバーラップしているものは立体画像と平行画像のコンパチビリティが良い。

【0092】上述の実施の形態では、電子式光シャッターとして液晶シャッターを用いた場合について説明したが、本発明ではその他の電子式光シャッターを使用することもできる。

【0093】例えばPLZT（ $(Pb, La)(Zr, Ti)O_3$ ；ジルコン酸チタン酸鉛ランタン）等の光透過性のセラミックを用いた透明セラミックディスプレイを電子式光シャッターとして用いることができる。このセラミックディスプレイにおいても、図2のようなマトリクス状に細分した画素毎に動作することにより、液晶シャッターと同様に所定のパターンを形成することが可能である。

【0094】PLZTの場合には、PLZT層を透明電極で挟み、透明電極を更に偏光子で挟んで構成する。そして、駆動周波数を10kHz以上と液晶シャッターに比して高くすることが可能であり、高速切り替え動作を行うことができる。従って、例えば1ライン毎に左右の画像を切り替えるようなシャッター動作が可能になる。現在のCCD固体撮像素子では1ライン毎のシャッター動作と組み合わせることができないが、撮像素子の構成を変更すれば組み合わせすることも可能である。

【0095】本発明において、電子式光シャッターによる左右の画像の切り替えは、1フィールド毎の切り替え、1フレーム毎の切り替え、1ライン毎の切り替えのいずれでもよい。電子式光シャッターとして液晶シャッター6を用いた場合には、液晶の駆動周波数から前述した1フィールド毎の切り替えが適している。また、電子式光シャッターとしてPLZT等を用いた場合には、上

述のように1ライン毎の切り替えが可能となる。

【0096】また、上述の実施の形態では、電子式光シャッターである液晶シャッター6を、通常の絞り機構が設けられる位置に配置したが、本発明における電子式光シャッターの位置は通常の絞り機構が設けられる位置に限定されない。本発明における電子式光シャッターは、主レンズとなるズーム機能を有するズームレンズより後段で、固体撮像素子等の撮像部より前段であれば、光学系内の任意の位置に配置することが可能である。例えば図1の第1のレンズ群5や第2のレンズ群7の中に、液晶シャッター6等電子式光シャッターを含ませる構成も可能である。また、例えば第2のレンズ群7の位置にズーム機能を有する第2のズームレンズを設けた構成としてもよい。この場合は電子式光シャッターは第2のズームレンズより前段であっても後段であってもよい。さらに、電子式光シャッターを着脱可能な構成とすることも可能であり、レンズ群等と共に着脱させるようにしてもよい。

【0097】尚、本発明の構成に対して、液晶シャッター6等の電子式光シャッターの代わりに、機械的シャッターで左右の像を切り替える構成とすることも可能である。ただし、液晶シャッター6等電子式光シャッターの方が機械的シャッターよりも左右の開口の切り替え速度を上げることができるので有利である。また、図2に示したようなマトリクス状パターンの液晶シャッター6を用いることにより、任意の開口パターンを形成することが可能であるという利点も有している。

【0098】本発明は、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得る。

【0099】

【発明の効果】上述の本発明によれば、ズームレンズより後段に電子式光シャッターを設けることにより、ズームレンズの広角側における画像の欠けを生じることを抑制することができる。従って、ズームレンズが広角側から超望遠側まで全ズーム比領域で使えるようになり、通常のカメラと同じ取り扱いで立体撮影ができる。

【0100】また、本発明においては、単レンズ立体方式を採用しているため、視差があまり大きくならないので、目の疲れない映像とすることができる。特に、ズームレンズのズームの状態に応じて、開口パターンを変化させるように構成したときには、望遠側における視差の増大を抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の立体カメラの光学系の概略構成図である。

【図2】図1の液晶シャッターの一構成を示す図である。

【図3】A 液晶シャッターの左右のパターンを分けた場合を示す図である。B 液晶シャッターの左右のパターンが重なりを持つようにした場合を示す図である。

【図4】A～C ズームレンズのズームの状態に応じて液晶シャッターの開口パターンを変化させる場合を示す図である。

【図5】A～C 液晶シャッターで光量調整手段の動作を行う場合の一形態を示す図である。

【図6】A、B 液晶シャッターで光量調整手段の動作を行う場合の他の形態を示す図である。

【図7】液晶シャッターで光量調整手段の動作を行う場合のさらに他の形態を示す図である。

【図8】機械的絞りを設ける場合の液晶シャッターとの配置関係を模式的に示す図である。

【図9】A～D 機械的絞りを設けた場合の一形態を示す図である。

【図10】機械的絞りを設けた場合の他の形態を示す図である。

【図11】A、B 機械的絞りを設けた場合のさらに他の形態を示す図である。

【図12】フィルターを光量調整手段として用いた形態を示す図である。

【図13】フィルターを光量調整手段として用いた他の形態を示す図である。

【図14】左右の画像のずらし量を変化させる場合を説明する図である。

A 焦点の合った位置がカメラから近い距離の場合の図である。

B 焦点の合った位置がカメラから遠い距離の場合の図である。

【図15】左右の画像のずらし量を変化させる場合の画像の見え方を示す図である。

A 焦点の合った位置がカメラから近い距離の場合の図である。

B 焦点の合った位置がカメラから遠い距離の場合の図である。

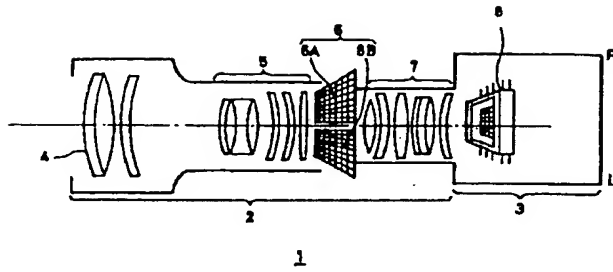
【図16】従来の単レンズ立体方式の立体カメラの光学系を示す図である。

【図17】図16の立体カメラにおける画面の端が欠ける現象を示す図である。

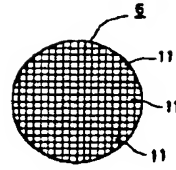
【符号の説明】

1 カメラ、2 レンズ装置、3 カメラ本体、4 ズームレンズ、5 第1のレンズ群、6、6A、6B 液晶シャッター、7 第2のレンズ群、8 固体撮像素子、11 (マトリクス状の) 画素、12A、12B、13A、13B、14A、14B、15A、15B 開口パターン、20 光量調整手段、26 フィルター、27、28 偏光フィルター、40 スクリーン

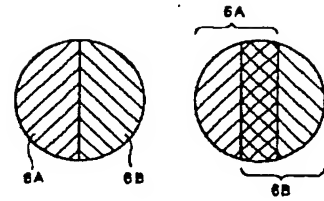
【図1】



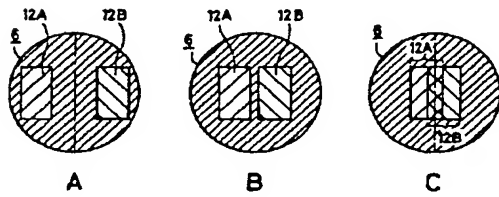
【図2】



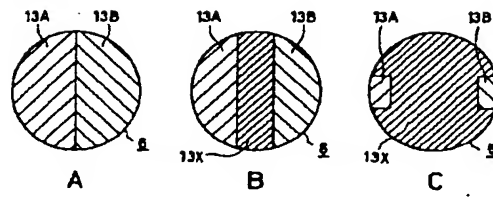
【図3】



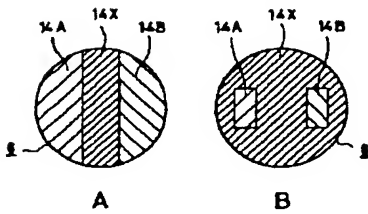
【図4】



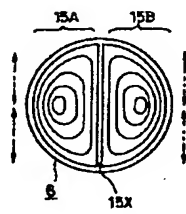
【図5】



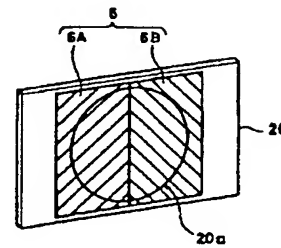
【図6】



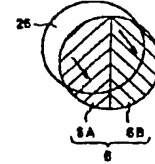
【図7】



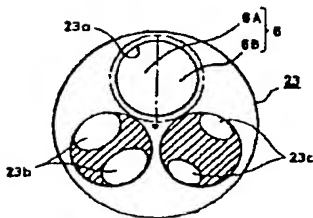
【図8】



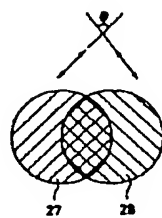
【図12】



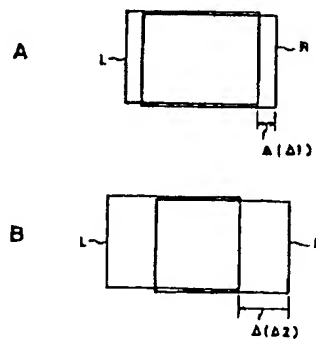
【図10】



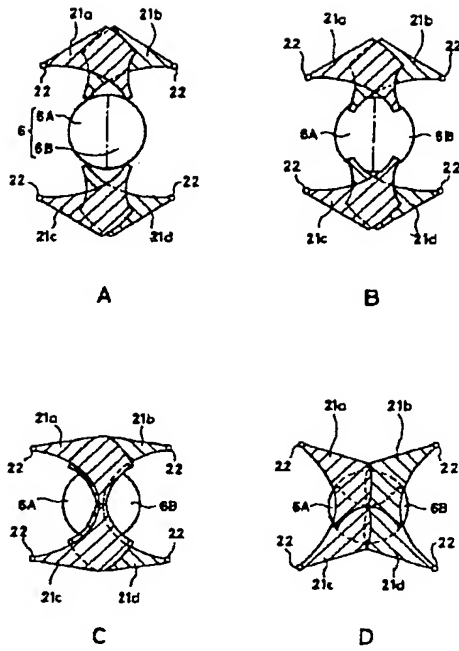
【図13】



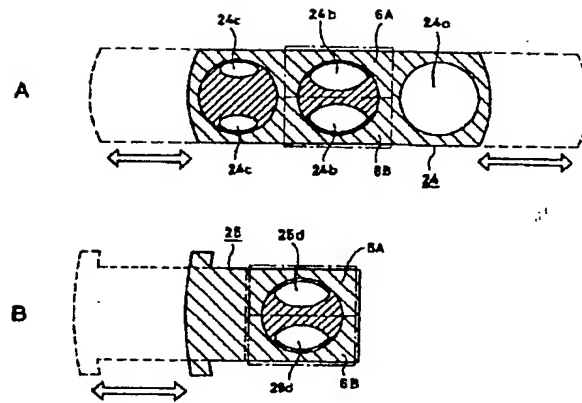
【図14】



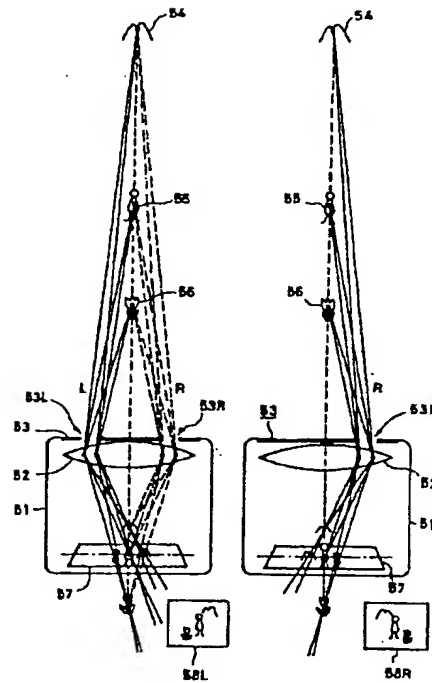
【図9】



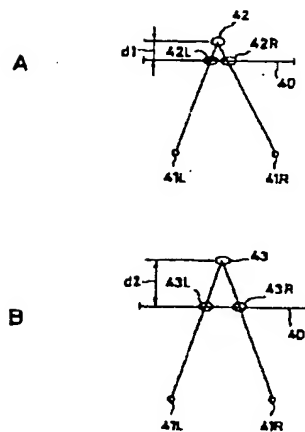
【図11】



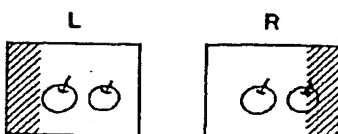
【図16】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 大場 省介  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考) 5C061 AA12 AA13 AA29 AB02 AB03  
AB06 AB08 AB24